

LAS QUIASTOLITAS DEL PARQUE HISTÓRICO DEL NAVIA: PATRIMONIO MINERALÓGICO EN EL OCCIDENTE DE ASTURIAS

Ramón Jiménez Martínez¹ y Matina Prieto Fernández²

¹Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28023 Madrid. r.jimenez@igme.es

²Isla de Sálvora 15, 28400 Collado Villalba, Madrid. matinaboal@yahoo.es

RESUMEN

Los minerales son uno de los elementos constituyentes del patrimonio geológico, pero además pueden presentar otros valores que potencian su interés patrimonial. Este es el caso de la andalucita, en su variedad quiastolita, del Parque Histórico del Navia. Este mineral constituye el icono del parque y se presenta en numerosos afloramientos donde sus cristales muestran las típicas inclusiones carbonosas en forma de cruz que le dan el nombre. Se localizan en la aureola metamórfica alrededor de los plutones de Boal y El Pato, presentándose alteradas a micas y minerales arcillosos en buena parte de los yacimientos. La profusa ocurrencia en el parque de las quiastolitas con distintos caracteres morfológicos, junto al valor intangible de las ancestrales historias relacionadas con las mismas, hacen que constituya uno de los elementos patrimoniales del occidente asturiano.

PALABRAS CLAVE: Andalucita, Asturias, Parque Histórico del Navia, patrimonio geológico, plutón de Boal, quiastolita.

ABSTRACT

Minerals are one of the constituent elements of our geological heritage, but they can also have other values that enhance their interest as part of that heritage. This is the case of andalusite, in its chialstolite variety, from the Navia History Park. This mineral is the icon of the park and occurs in numerous outcrops where the crystals display typical carbonaceous inclusions in the shape of a cross, giving the mineral its name. They can be found in the metamorphic aureole around the plutons of Boal and El Pato, appearing with micas and clay minerals in many of the deposits. The profuse occurrence of chialstolites with different morphological features in the park, together with the intangible value of ancestral stories connected with them; confirm them as belonging to the heritage of western Asturias.

KEY WORDS: Andalusite, Asturias, Boal pluton, chialstolite, geological heritage, Historic Navia Park.

Recibido: 19 de octubre, 2014 • Aceptado: 15 de diciembre, 2014

INTRODUCCIÓN

Según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se define patrimonio geológico como: “conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar:

a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida”.

Los minerales, por tanto, son susceptibles de constituir parte del patrimonio geológico, cuando teniendo un alto valor científico, cultural y/o educativo, cumplen alguna de las premisas impuestas

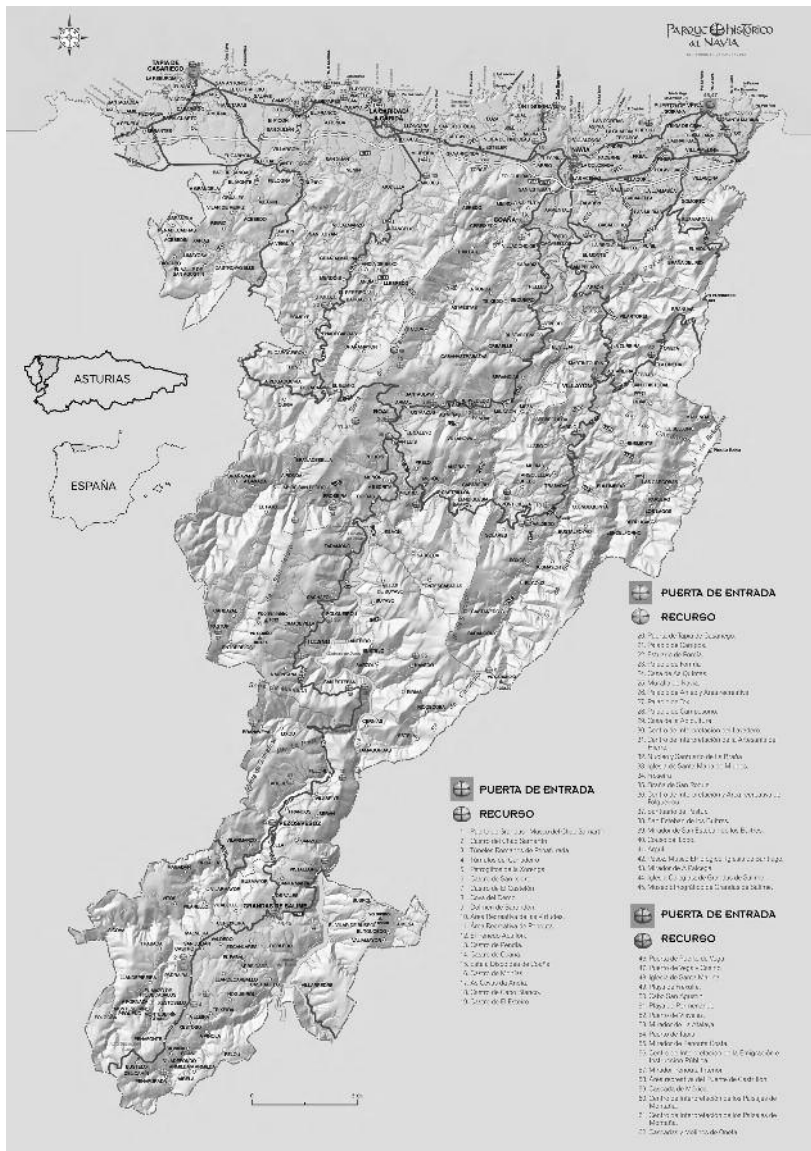


Figura 1. Localización del Parque Histórico del Navia y distribución de sus recursos (imagen cedida por el Parque Histórico del Navia).

por la ley. Sin embargo, en algunas ocasiones, es necesario tener en cuenta las posibles sinergias que se producen a la hora de valorar un elemento geológico cuando presenta otros valores patrimoniales, además de los intrínsecos a su condición de elemento natural.

Este es el caso de las quistolitas del Parque Histórico del Navia: son minerales, por tanto elementos geológicos, que por su singularidad y por las connotaciones genéticas que implica su presencia en la aureola metamórfica de contacto del Plutón de Boal, son susceptibles de formar parte del patrimonio geológico, pero además, presentan una serie de valores histórico-culturales que refuerzan su interés patrimonial.

En este trabajo se hace un recorrido por el Parque Histórico del Navia, se describen los principales afloramientos de quistolita de las aureolas de los plutones incluidos en el parque (Boal y El Pato), se ponen en valor los ejemplares de quistolita como parte del patrimonio geológico mueble y se

justifica el valor intangible de las historias relacionadas con esta variedad de la andalucita que fue elegida como icono del parque.

EL PARQUE HISTÓRICO DEL NAVIA

El Parque Histórico del Navia es un instrumento de desarrollo regional de la Comarca Navia-Porcía, localizado en el occidente de Asturias (Fig. 1). Está constituido por los municipios que integran el valle del río Navia: Boal, Coaña, El Franco, Grandas de Salime, Illano, Navia, Pesoz, Tapia de Casariego y Villayón.

Entre los atractivos que posee el parque destacan su patrimonio cultural, compuesto por numerosos recursos monumentales, colecciones y museos, itinerarios de interés y otros elementos culturales intangibles, y el patrimonio natural, en el que destacan, entre otros elementos de especial interés, reservas, paisajes protegidos, monumentos naturales, enclaves de protección para la flora y la fauna y elementos geológicos singulares.

En cuanto al patrimonio geológico y minero, está constituido por los restos de la minería de oro, hierro y wolframio.

Los yacimientos de oro se localizan en el paraje de los Lagos de Silva, en el pueblo de Campos y Salave, perteneciente al Concejo de Tapia de Casariego.

Los primeros datos sobre la explotación se remontan a la época romana, cuando se realizó un laboreo mediante *ruina montium*, es decir, utilizando la fuerza súbita del agua para derrumbar amplias extensiones de terreno y poder liberar las partículas de oro. Posteriormente deberían transcurrir casi dos milenios hasta que en el siglo XIX se reanudaran los trabajos extractivos que llegaron de forma intermitente hasta la segunda mitad del siglo XX (Rodríguez Terente, 2007). Incluso en la actualidad existe un proyecto de explotación que cuenta con la oposición de numerosos colectivos, que denuncian el daño ecológico y cultural que acarrea la minería en esta zona.

El legado arqueológico de esta actividad está integrado por dos túmulos funerarios, dos castros, la cimentación de un monasterio y de una iglesia y la propia explotación aurífera, que incluye los frentes de laboreo, el canal de abastecimiento de unos 15 km de longitud, un lavadero, tres galerías de desagüe, zanjas-canales, dos canales de desagüe y parte de los embalses (González Fernández *et al.*, 2013). Además, en este mismo trabajo se señala que existen numerosos castros en el concejo, cuya presencia se explica por la necesidad de fuerza de trabajo para la mina.

Los metalotectos de hierro están asociados a las Pizarras de Luarca y a la Formación Agüeira (Ordovícico medio y superior respectivamente), correspondiendo ambos a depósitos sedimentarios. En el primer caso, se trata de yacimientos formados

PARQUE HISTÓRICO del NAVIA

Figura 2. Icono del Parque Histórico del Navia.

por magnetita, siderita y clorita, frecuentemente con textura oolítica (Ruiz Arias y Luque Cabal, 1988). Son conocidos desde antiguo, por lo que han sido descritos por distintos autores (Hernández Sampelayo, 1916; Llopis Lladó, 1963; IGME, 1980).

Los indicios mineros relacionados con la Formación Agüeira son similares a los anteriores, pero en el caso del localizado en Porcía, del concejo de Tapia de Casariego, presenta una mayor concentración de magnetita (Fernández del Valle y Fernández Fernández, 1979).

Los yacimientos de wolframio están asociados al plutón de Boal, que se localiza en el extremo occidental de Asturias, alrededor del concejo que le da el nombre. Se trata de una serie de filones de cuarzo con dirección NE-SO y menas de scheelita y wolframita (Llopis, 1961).

La explotación del wolframio se realizó mediante minería de interior de forma intermitente entre los años 1944 y 1982, fecha ésta del cierre definitivo. Entre las especies minerales recuperadas en las labores mineras destacan la scheelita, bellamente cristalizada en octaedros naranjas y el cuarzo ahumado, con ejemplares de varios decímetros de longitud. Otros minerales presentes en museos y colecciones procedentes de este yacimiento son: wolframita, casiterita, fluorita, pirita, molibdenita, arsenopirita, ortoclase, albita, clorita, moscovita, berilo y bertrandita.

EL ICONO DEL PARQUE: LA ANDALUCITA EN SU VARIEDAD QUIASTOLITA

En el punto anterior se han señalado algunos minerales de interés que proceden de los yacimientos localizados en el Parque Histórico del Navia, pero sin duda el más importante es la andalucita en su variedad quiastolita, que constituye el icono representativo del mismo (Fig. 2).

La andalucita es un nesosilicato de origen princi-

palmente metamórfico, que cristaliza en prismas de base cuadrada del sistema ortorrómbico o en granos redondeados, en tonos rosados de aspecto carnoso. Se trata, junto con la sillimanita y la cianita, de uno de los polimorfos de fórmula $Al_2(SiO_4)_2$, concretamente el de baja presión.

En ocasiones presenta una serie de inclusiones carbonosas dispuestas simétricamente, que en secciones perpendiculares a la máxima dimensión del cristal (eje óptico) conforman una cruz o aspa característica. Constituye entonces la variedad denominada *quiastolita* (del griego *khiastos*, o disposición en cruz y *lithos*, que significa “piedra”).

Las inclusiones se pueden agrupar en cuatro tipos (Fig. 3):

- 1) Según un prisma troncocónico rectangular, paralelo a las aristas del cristal y que se va estrangulando hacia su zona media y aumentando hacia los extremos, generando un zonado en “reloj de arena”. La presencia de un cuadrilátero en el centro de las secciones perpendiculares al eje óptico del cristal es consecuencia de este tipo de inclusión.
- 2) En dos planos según las diagonales del prisma, que se intersectan en su centro y que son los responsables de la presencia de la cruz distintiva de esta variedad de la andalucita.
- 3) Según una serie de planos agrupados en las proximidades de los vértices del cristal, paralelos a sus aristas.
- 4) Aleatoriamente en planos perpendiculares a las aristas del cristal y cuya ocurrencia es mayor hacia los extremos del cristal.

Las quiastolitas adquieren un alto valor estético por lo que están presentes en las principales colecciones y museos españoles, pero además, tradicionalmente han sido cortadas y pulidas (García Guinea, 1986), para su uso en la fabricación de elementos ornamentales y amuletos, e incluso como gema en joyería.

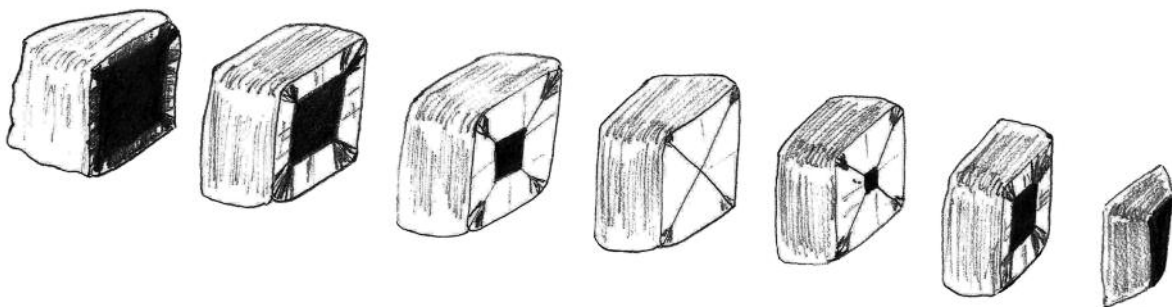


Figura 3. Inclusiones carbonosas según secciones perpendiculares al eje óptico en una figuración de un cristal de quiastolita.

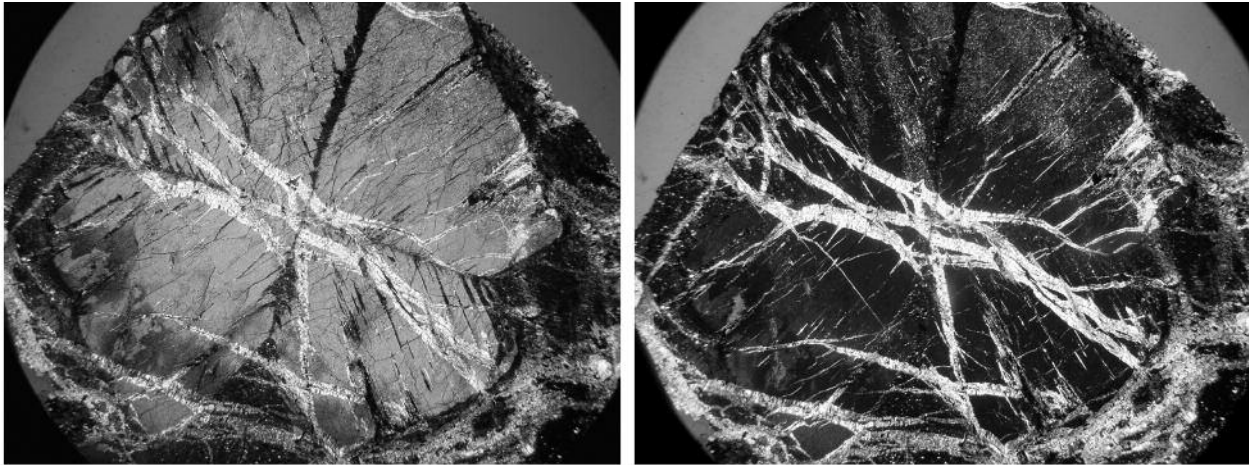


Figura 4. Par petrográfico de una quastolita de Boal mostrando la extinción simultánea de todas las regiones del cristal.

La observación petrográfica de una sección perpendicular al eje óptico del cristal muestra las cuatro regiones en que éste queda dividido por las inclusiones carbonosas y también cómo la extinción de estas cuatro zonas se produce simultáneamente, lo que indica que se trata de un único cristal (Fig. 4). El que algunos autores hayan supuesto la existencia de un maclado para explicar la presencia de estas cuatro zonas en el cristal (Calderón, 1910), puede ser debido a que estas andalucitas suelen estar alteradas a agregados de filosilicatos (Lozano *et al.*, 2011), lo que enmascara la extinción del cristal.

Los yacimientos de quastolita se localizan en las aureolas de contacto de los plutones que intruyen en rocas metapelíticas; también en rocas de origen ígneo, como granitos y pegmatitas y más raramente en filones hidrotermales. Son bastante comunes, por lo que se conocen numerosos yacimientos de interés en varios países: Alemania, Australia, Austria, Chile, España, Estados Unidos, Francia, India, Inglaterra, Irlanda, Italia, Japón, Portugal, Rusia, Suiza y Zimbabwe.

En España también está citada en un buen número de yacimientos (Del Valle y González Cesteros, 1990): Noia y Santiago de Compostela (A Coruña); Boal e Illano (Asturias); Albuquerque, Campanario y Castuera (Badajoz); en el Tibidabo, Sant Pere Martir, Martorell y Montseny (Barcelona); en Casar de Palomero, Logrosán, Mirabel y Plasenzuela (Cáceres); Llagostera (Girona); Motril (Granada); Benasque, Panticosa y Valle de Gistain (Huesca); Santa Elena (Jaén); Ponferrada (León); Valle de Arán (Lleida); Cervera de Buitrago (Madrid); Bayona (Pontevedra); Vimbodí (Tarragona) y Losacio (Zamora).

Tras el estudio de los 206 ejemplares de quastolita custodiados en el Museo Geominero (Madrid) procedentes de 46 yacimientos, se puede afirmar que el tamaño medio oscila entre 5 cm de longitud y 1 cm de anchura.

De todos los yacimientos españoles, los que presentan un interés equiparable al de los mejores yacimientos del ámbito internacional, se localizan dentro del Parque Histórico del Navia, concretamente en los concejos de Boal e Illano.

LOS YACIMIENTOS DE QUIASTOLITA EN EL PARQUE HISTÓRICO DEL NAVIA

Se puede considerar un único yacimiento con múltiples afloramientos, en función de las características morfológicas de las quastolitas: la aureola metamórfica de contacto del plutón de Boal.

Este plutón se localiza alrededor del pueblo de Boal, que le da el nombre, cuyo casco urbano ocupa una posición centrada respecto al afloramiento granítico. Tiene una forma trapezoidal con su máxima dimensión orientada N-S y una extensión de afloramiento de 18 km² (Suárez, 1971).

La composición litológica de los granitos es bastante homogénea, siendo la facies común de tipo porfídico, de dos micas, con claro predominio de biotita sobre moscovita.

Este macizo se emplaza en un conjunto de materiales metasedimentarios epizonales, de edad ordovícico: las pizarras de Luarca y un pequeño afloramiento de cuarcitas de la Serie de los Cabos al oeste de Boal (De Pablo, 1987).

El metamorfismo de contacto está muy desarrollado, superponiéndose al débil metamorfismo regional, que corresponde a la zona de la clorita (Capdevila, 1969). Genera una importante aureola de contacto constituida por corneanas y pizarras mosqueadas y nodulosas, que se extienden a distancias considerables en un paraje natural de belleza exuberante (Fig. 5).

Esta aureola metamórfica se extiende en mayor medida hacia el suroeste, fusionándose con la del plutón del Pato, por lo que es probable que ambos plutones estén conectados en profundidad (De Pablo, 1987).



Figura 5. Pico del Cuco y desembocadura en el río Navia del Urubio, uno de sus afluentes.

La quiastolita se desarrolla en las pizarras nodulosas, donde constituye grandes fenoblastos decimétricos (Fig. 6), que llegan a los 20 cm de longitud y 4 cm de grosor, lo que constituyen tamaños considerables para este mineral. Otras especies minerales presentes en la aureola y que completan la paragénesis son cordierita, biotita y cloritoide.

Se han visitado 35 afloramientos para conocer el interés de las quiastolitas del Plutón de Boal en comparación con ejemplares procedentes de otros yacimientos españoles y del ámbito internacional.

En líneas generales se puede destacar que son numerosos los yacimientos donde se pueden obtener secciones representativas de la especie, con la cruz o aspa bien formada. Además, la longitud de los ejemplares en muchos afloramientos está por encima de la media observada para el resto de yacimientos españoles.

Estos afloramientos se han agrupado en tres grupos en función del tamaño que llegan a adquirir los ejemplares, del grado de alteración a filosilicatos y materiales arcillosos de la quiastolita y de la disposición de las inclusiones carbonosas en el cristal.

Los grupos diferenciados son:

- 1) Afloramientos con ejemplares que no suelen sobrepasar los 5 cm de longitud, bastante alterados y con abundantes inclusiones carbonosas: Ferradal, La Barreira y El Tombo, Pena del Corvo, Pena da Escuita, donde se observan buenas secciones longitudinales, Pico de las Arbas,



Figura 6. Cristales decimétricos de quiastolita en las pizarras nodulosas del lecho del río Urubio.

Brañadesella, Abouza (Villar de San Pedro), Costa Cabrillas, en la carretera de Villar de San Pedro a La Ronda y en los alrededores de esta última aldea, en las proximidades de la Cova do Demo (Froseira) y en el puente de Castrillón, todas en el concejo de Boal; Rego de la Xongueira y alrededores de la iglesia de Pastur, Pastureyo (Cimadevilla) y en el arroyo del Molino, en el concejo de Illano y Peña Cerengo en el de Villayón.

- 2) Afloramientos con ejemplares que suelen sobrepasar los 5 cm de longitud en los que la andalucita está sustituida por micas y materiales arcillosos (secciones en quiastolita de color blanco): El Campo de Llouza, ermita de San Isidro, castro de Penda y arroyo Pental, en el concejo de Boal y en la mina de Cachafol en el de Illano.
- 3) Afloramientos con ejemplares que suelen sobrepasar los 5 cm de longitud y donde se pueden observar tanto secciones rosadas (material inalterado: andalucita) y blancas (material alterado): sierra de Penouta, río Urubio, tanto en Froseira como en Villar de San Pedro, monte Freseira (Froseira), embalse de Doiras, prados y caminos al sur de esta última población, así como en El Viñado y El Carbayo, El Forcadín (Peirones), Pico de Rudu (Carrugueiro), al sur de El Gumio y en los parajes de Sellavidur, Chao del Lladoiro y arroyo del Gumio, todos del concejo de Boal y en El Cabeceiro y Cotos (Cedemonio), y sierra de El Pato, en el concejo de Illano.

Un resumen fotográfico de las distintas morfologías observadas en las quiastolitas se muestra en la figura 7.

Para terminar con este apartado debemos recordar que muchos de estos yacimientos se localizan en zonas protegidas de alto interés, o en fincas privadas, por lo que la recogida de ejemplares de quiastolita puede estar expresamente prohibida, o se requieren las correspondientes autorizaciones tanto para el acceso como para la recolección de muestras.

LA QUIASTOLITA COMO PARTE DEL PATRIMONIO CULTURAL INTANGIBLE

Paralelamente a su valor mineralógico, existe para las quiastolitas otro valor más intangible, tejido de leyendas, creencias, símbolos ancestrales y actuales, útiles para el conjuro de nuestros miedos y para la alianza de nuestros deseos.

Ahí han estado escondidas o visibles a lo largo de todos los tiempos, dejándose descubrir, valorar e interpretar, por la necesidad humana de dar sentido a lo maravilloso. Son las piedras de la suerte, de la protección, de la identificación de pueblos. Para unos "Cruz de San Andrés", "Piedra Lluvia", "Piedra de la Cruz", "Piedra de los Astures"; para otros, "Sampedras", "Piedra del Rayo", "Piedra de los Celtas", "Piedra de la Culebra", "Piedra de

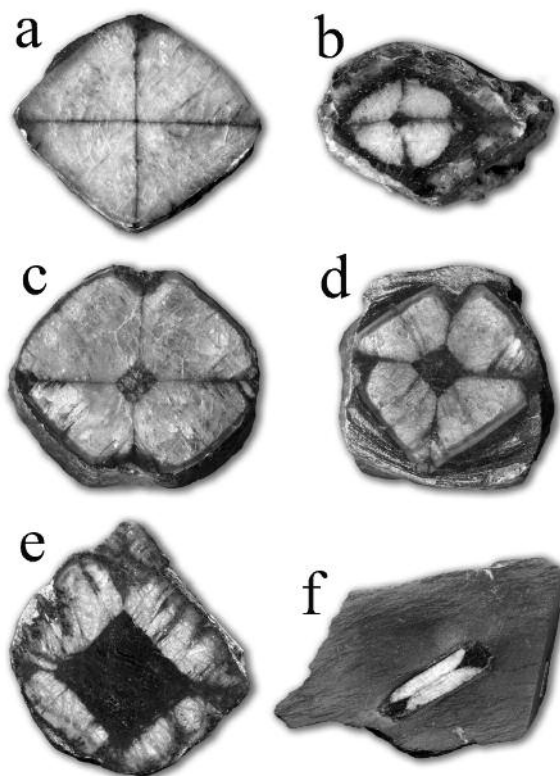


Figura 7. Morfologías observadas en algunas secciones pulidas de las quiastolitas del Parque Histórico del Navia (Colección Museo Geominero). Dimensiones dadas según las diagonales del cristal excepto "f" donde se refiere a "largo x ancho". a, Cristal de 3,5 x 3 cm (Doiras, Boal). Clave ejemplar 14437. b, Cristal de 8 x 6 mm (Pastureyo, Cimadevilla, Illano). Clave ejemplar 14523. c, Cristal de 3,2 x 2,6 cm (El Forcadín Peirones, Boal). Clave ejemplar 14693. d, Cristal de 3 x 2,8 cm (Sierra de El Pato, Illano). Clave ejemplar 14503. e, Cristal de 4 x 3,8 cm (Doiras, Boal). Clave ejemplar 14430. f, Sección longitudinal al eje óptico de 3 x 0,8 cm mostrando el zonado en reloj de la inclusión central (Ermita de San Isidro, Boal). Clave ejemplar 14650.

Santiago". Son hermosos y diferentes nombres que les ha dado la imaginación popular respondiendo a esa atracción por la analogía, presente en la mente humana.

Se las puede encontrar en diferentes lugares, desde el occidente asturiano, hasta la Patagonia chilena. En estos espacios geográficos, adquieren ese valor de amuleto relacionado sin duda, con el cruzado en aspa o *khiasto* que se inscribe en su contorno.

Este cruzado o hélice de cuatro brazos, nos recuerda esos símbolos solares presentes en todas las culturas ancestrales, desde los antiguos europeos hasta los indios americanos.

Han sido utilizadas, al menos desde el Neolítico, en la industria lítica, como atestiguan los restos encontrados en la comarca Guixolense (Esteve Cruañas, 1957), donde fue encontrada un hacha fabricada con este material.

La quiastolita tampoco ha pasado desapercibida para las culturas históricas posteriores en el tiempo. Los celtas de las zonas adyacentes a los yacimientos asturianos, se sirvieron de su característica forma

para identificarse como pueblo en sus desplazamientos, algo así como un salvoconducto o seña de identidad. Los antiguos astures también repararon en la singularidad de estas piedras, a las que atribuyeron propiedades mágicas. Ya en época medieval, los peregrinos de Compostela, que seguían la ruta del camino primitivo, las recogían como amuleto que les protegería en su viaje. Algunos volvían con ellas a sus lugares de origen y así, en la catedral de Colonia (Alemania), se conserva una colección de quiastolitas junto al tesoro de la virgen.

En la localidad de Cedemonio, concejo de Illano (Asturias), según atestigua un documento del siglo XVII, escrito por un monje del monasterio de Santa María de Villanueva de Oscos, existía un puerto inaccesible e inhóspito, donde los vientos estruendosos tenían aterrizados a los habitantes de la zona que los identificaban con alaridos demoníacos. Hasta allí llegaron monjes benedictinos para levantar una ermita en honor a San Pedro (Fig. 8), que asentada sobre piedras colmadas de quiastolitas, sirvió para poder apagar las voces de esos “demonios” y proteger así a los habitantes y viajeros (Bouza Brey, 1954). Es por este motivo que en la comarca de denomina Sampedras a estas andalucitas.

En el poniente asturiano y repartidas por los concejos de Boal e Illano, protegidas por esa atmósfera de connotaciones mágicas que envuelven los montes, ríos y bosques, se reparten estas extrañas piedras grabadas por la naturaleza para utilidad inmaterial de las gentes que se han detenido a considerarlas. Actualmente se han convertido en icono y emblema del Parque Histórico del Navia, representando esa identidad geográfica, espacial y cultural contenida en este ámbito.

Si nos desplazamos a la Patagonia americana, comprobamos que también allí, la quiastolita no ha dejado de ser una piedra maravillosa, asociada a su imaginario.

Para los araucanos, contenían las almas de los guerreros muertos en su lucha de resistencia a la dominación española. Una de sus hermosas leyendas populares, nos cuenta la historia de amor entre una mujer hispana y su captor, un guerrero “toqui” que es rechazado, secuestrado y encarcelado por sus compañeros guerreros que no podían permitir este amor. Informada la mujer de la desaparición de su amado y habiéndola hecho creer que éste había muerto, vagará desconsolada por los bosques derramando abundantes lágrimas, que al caer al suelo, se convertirán en esas gemas con cruces de los araucanos, que recuerdan a sus héroes. Esto supuso que los amantes fueran perdonados y aceptados, pudiendo vivir en paz su amor.

Referencias históricas, mitos, leyendas, analogías y tradiciones populares, hacen que estas piedras posean ese valor, unas veces mágico, otras curativo y espiritual, y siempre propiciador de buena suerte, que permite su inclusión dentro del patrimonio cultural intangible.



Figura 8. Iglesia de San Pedro, en Cedemonio.

CONCLUSIONES

El Parque Histórico del Navia es un instrumento de desarrollo regional del occidente asturiano, en el que confluyen importantes elementos naturales y culturales de interés.

Cabe destacar dentro del patrimonio geológico el mineral que fue escogido como icono del parque, la andalucita en su variedad quiastolita.

Este mineral se presenta en la aureola metamórfica del plutón de Boal y muestra unos caracteres morfológicos equiparables a las procedentes de los yacimientos más importantes del ámbito internacional. En concreto, tras la visita a 35 afloramientos, se puede concluir que las quiastolitas adquieren un tamaño excepcional llegando en ocasiones los 20 cm de longitud y 4 de anchura. También se ha podido observar que en la mayoría de estos afloramientos la “cruz o aspa” distintiva de esta variedad de la andalucita, se muestra nítidamente, lo que permite la existencia de ejemplares de alto valor estético que, por un lado, pasan a formar parte del patrimonio mueble en colecciones y museos y por otro, son utilizados en la fabricación de objetos y en joyería.

Pero además este mineral está presente en múltiples historias, relatos y leyendas, lo que le aporta un valor intangible en el que se engloban importantes aspectos de la cultura y la tradición.

La sinergia producida por el interés natural y cultural de la quiastolita, hace que sea uno de los elementos destacados del patrimonio asturiano.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Alfredo González Fernández, del Parque Histórico del Navia, por el aporte tanto de información, como de una de las figuras de este artículo; a Elena Amor Fernández, Técnico de información turística y guía del Ecomuseo del Pan y Monasterio de Santa María de Villanueva de Oscos, por la información sobre un documento custodiado en ese monasterio, y a Pepa Torres (Museo Geominero) por su paciencia en la orientación para la construcción de las figuras.

BIBLIOGRAFÍA

- Bouza Brey, F. 1954. El Monasterio de Bernardos de Villanueva de Oscos y los peregrinos a Compostela. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, Año 8, 21, 121-122.
- Calderón, S. 1910. *Los minerales de España*. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, Tomo II, 319-328.
- Capdevila, R. 1969. *Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord orientale (NW de l'Espagne)*. Tesis Doctoral, Universidad de Montpellier, 430 pp.
- De Pablo, J. 1987. *Caracterización y correlación petrológica, geoquímica y geocronológica de las rocas graníticas de Galicia (La Coruña, Lugo)*. ITGE-Geoprín, Memoria 2, Madrid.
- Del Valle, A. y González Cesteros, V. 1990. *Guía de Minerales de España. Tomo 4, Silicatos y Apéndices*. Departamento de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Valladolid, 365 pp.
- Esteva Cruañas, L. 1957. Prehistoria de la comarca guixolense (contribución a su estudio). *Annals de l'Institut d'Estudis Gironins*, 11, 163-263.
- Fernández del Valle, C. y Fernández Fernández, C.J. 1979. Estudio de los yacimientos de hierro de Porcía, Tapia de Casariego (Asturias). *I Reunión de Mineralogía y Metalogenia del Hierro. Temas Geológico Mineros*. IGME, 45-67.
- García Guinea, J. 1986. *Mapa gemológico y previsor de España*. Coedición: Instituto Gemológico Español e Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 65 pp.
- González Fernández, B., Menéndez Casares, E., Martínez Fernández, I., Álvarez Muñoz, E., Fernández López, J., Finat Sáez, A., González Corredera, J.J., Bravo, C.A., Martínez Álvarez, E., Romero García, E., Patillas, C., Choya, I.S., Celaya, A., Luis, F. y Álvarez, J.A. 2013. *Minería, especulación y resistencias*. Editorial Cambalache, Oviedo, 205 pp.
- Hernández Sampelayo, P. 1916. Criaderos de Hierro de Los Oscos. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España, Criaderos de Hierro de España (Criaderos de Asturias)*, 2, 611-619.
- IGME, 1980. *Mapa geológico de España, E 1:50.000 n° 26 (Boal)*. Segunda serie (MAGNA). Madrid, 29 pp.
- Llopis Lladó, N. 1961. Estudio geológico del Plutón de Boal (Asturias) y sus yacimientos de wolframio. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos (Suplemento de Ciencias)*, II, 4, 3-52.
- Llopis Lladó, N. 1963. Estudio geológico de los alrededores de Luarca (Asturias). *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 74, 15-72.
- Lozano, R.P., Jiménez Martínez, R., González Laguna, R., Paradás, Á. y Baeza, E. 2011. Revisión de la terminología utilizada en la exposición pública de minerales españoles del Museo Geominero (IGME, Madrid). *Boletín Geológico y Minero*, 122 (1), 49-70.
- Rodríguez Terente, L.M. 2007. *Las mineralizaciones auríferas de la granodiorita de Salave (Tapia de Casariego, Asturias)*. Tesis Doctoral, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 403 pp.
- Ruiz Arias, F. y Luque Cabal, C. 1988. Metalogenia de la Zona Asturoccidental Leonesa. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 1, (1-2), 239-247.
- Suárez, O. 1971. Estudio petrológico del plutón de Boal (Asturias, NW de España). *Stvdia Geológica*, II, 93-113.